

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 102 05 366 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 25 J 3/02**

②1 Aktenzeichen: 102 05 366.9  
 ②2 Anmeldetag: 8. 2. 2002  
 ④3 Offenlegungstag: 21. 8. 2003

**DE 102 05 366 A 1**

⑦ Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

**(72) Erfinder:**  
Bölt, Manfred, 82194 Gröbenzell, DE; Sapper,  
Rainer, 82335 Berg, DE; Franke, Hubert, Dr., 82049  
Pullach, DE; Schiewe, Thilo, Dr., 81369 München,  
DE; Sporer, Josef, Dipl.-Ing., 82402 Seeshaupt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

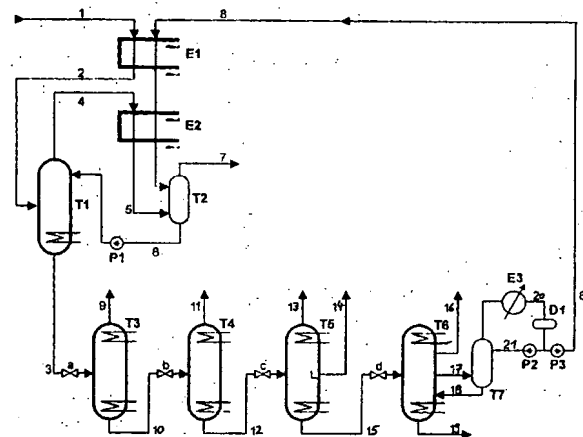
DE 100 27 903 A1  
US200 1-62 91 734 B1  
WO 97 33 132 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

54) Verfahren zum Verflüssigen eines Kohlenwasserstoff-reichen Stromes mit gleichzeitiger Gewinnung eines LPG-Stromes

(51) Es wird ein Verfahren zum Verflüssigen eines Kohlenwasserstoff-reichen Stromes, insbesondere eines Erdgasstromes, mit gleichzeitiger Gewinnung einer  $C_2/C_4$ -reichen Fraktion, wobei die Verflüssigung des Kohlenwasserstoff-reichen Stromes im Wärmetausch gegen wenigstens einen Kältemittel- und/oder Kältemittelgemischstrom erfolgt und wobei der zu verflüssigende Kohlenwasserstoff-reiche Strom rektifikatorisch in eine  $C_2$ -reiche Fraktion, die der Verflüssigung unterworfen wird, und in eine  $C_3$ -reiche Fraktion aufgetrennt und die  $C_4$ -reiche Fraktion rektifikatorisch in ihre Bestandteile aufgetrennt wird, wobei eine  $C_3/C_4$ -reiche Fraktion gewonnen wird, beschrieben.

Erfindungsgemäß wird die in der rektifikatorischen Auftrennung (T1) gewonnene C<sub>2</sub>-reiche Fraktion (4, 5) in einem Absorptionsprozess (T2) von noch in ihr enthaltenen höheren Kohlenwasserstoffen befreit und diese (6) werden zusammen mit dem dem Absorptionsprozess (T2) zugeführten Absorptionsmittel der rektifikatorischen Auftrennung (T1) als Rücklauf aufgegeben.



**DE 102 05 366 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verflüssigen eines Kohlenwasserstoff-reichen Stromes, insbesondere eines Erdgasstromes, mit gleichzeitiger Gewinnung einer  $C_3/C_4$ -reichen Fraktion, wobei die Verflüssigung des Kohlenwasserstoff-reichen Stromes im Wärmetausch gegen wenigstens einen Kältemittel- und/oder Kältemittelgemischstrom erfolgt und wobei die zu verflüssigende Kohlenwasserstoffreiche Strom rektifikatorisch in eine  $C_2$ -reiche Fraktion, die der Verflüssigung unterworfen wird, und in eine  $C_3$ -reiche Fraktion aufgetrennt und die  $C_3$ -reiche Fraktion rektifikatorisch in ihre Bestandteile aufgetrennt wird, wobei eine  $C_3/C_4$ -reiche Fraktion gewonnen wird.

[0002] Erdgasverflüssigungsanlagen werden entweder als sog. LNG Baseload Plants – also Anlagen zur Verflüssigung von Erdgas zur Versorgung mit Erdgas als Primärenergie – oder als sog. Peak Shaving Plants – also Anlagen zur Verflüssigung von Erdgas zur Deckung des Spitzenbedarfs – ausgelegt.

[0003] Die vorgenannten Peak Shaving Plants werden mit Expansionsturbinen oder Kältemittelgemischen in den Kältekreisläufen betrieben. Die Kältekreisläufe enthalten oft nur eine oder wenige Komponenten.

[0004] LNG Baseload Plants werden im Regelfall mit Kältekreisläufen betrieben, die aus Kohlenwasserstoffgemischen bestehen. Diese Gemischkreisläufe sind energetisch effizienter als Expander-Kreisläufe und ermöglichen bei den großen Verflüssigungsleistungen der Baseload Plants entsprechend relativ niedrige Energieverbräuche.

[0005] Bei diesen Anlagen müssen zur Erzeugung des Inventars der Gemischkreisläufe, zur Deckung von Verlusten im Betrieb und aufgrund von Produktanforderungen die im Erdgas enthaltenen schweren Kohlenwasserstoffe abgetrennt werden. Dies geschieht üblicherweise durch eine rektifikatorische Fraktionierung des zu verflüssigenden Kohlenwasserstoff-reichen Stromes. Dabei wird nach einer Abkühlung und teilweiser Kondensation des zu verflüssigenden Kohlenwasserstoff-reichen Stromes mittels einer sog. HH (Heavy Hydrocarbon)-Kolonne eine  $C_3$ -reiche Fraktion abgetrennt, bevor der verbleibende Strom der weiteren Abkühlung und Verflüssigung unterworfen wird.

[0006] Die in der HH-Kolonne gewonnene Sumpffraktion wird normalerweise so mit schwereren Kohlenwasserstoffen angereichert, dass der geforderte Heizwert des LNG am Kopf der HH-Kolonne eingestellt werden kann und dass bspw.  $C_4$ -,  $C_5$ - und  $C_6$ -Kohlenwasserstoffe auf entsprechend geringe Anteile im Kopf der HH-Kolonne reduziert werden um ein mögliches Festwerden von z. B. Benzol im LNG zu verhindern.

[0007] Die in der HH-Kolonne gewonnene  $C_3$ -reiche Fraktion wird anschließend rektifikatorisch in ihre Bestandteile zerlegt, wobei diese teilweise als Make-Up-Fractionen – bspw.  $C_2H_6$  oder  $C_3H_8$  – für den oder die Gemischkreisläufe verwendet oder als Nebenproduktströme – bspw. als LPG-Produktstrom – gewonnen und ggf. einer Weiterverarbeitung zugeführt werden.

[0008] Diese Auftrennung der in der HH-Kolonne gewonnenen  $C_3$ -reichen Fraktion wird bspw. mit folgenden Rektifikationskolonnen durchgeführt: Demethanizer, Deethanizer, Depropanizer und evtl. Debutanizer. Diese Kolonnen ermöglichen die Erzeugung folgender Fraktionen: Methan, Ethan und Ethan-Make-Up, Propan und Propan-Make-Up, LPG (Flüssiggas) sowie eine  $C_5$ -Fraktion.

[0009] Aus dem Fachartikel: "LPG Recovery Processes for Baseload LNG Plants Examined" (Oil and Gas Journal, Nov. 24, 1997, S. 59 ff.) ist ein gattungsgemäßes Verfahren bekannt, das die Gewinnung einer LPG-Fraktion mit hoher

Ausbeute ermöglicht.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren anzugeben, das die Gewinnung einer LPG-Fraktion mit möglichst hoher Ausbeute ermöglicht. Ferner soll der Heizwert des mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugten, verflüssigten Kohlenwasserstoff-reichen Stromes in einem weiten Bereich einstellbar sein.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass die in der rektifikatorischen Auftrennung gewonnene  $C_2$ -reiche Fraktion in einem Absorptionsprozess von noch in ihr enthaltenen höheren Kohlenwasserstoffen befreit wird und diese zusammen mit dem dem Absorptionsprozess zugeführten Absorptionsmittel der rektifikatorischen Auftrennung als Rücklauf aufgegeben werden.

[0012] Im Gegensatz zu den bekannten Verfahrensweisen wird die in der rektifikatorischen Auftrennung gewonnene  $C_2$ -reiche Fraktion nunmehr nicht unmittelbar einer weiteren Abkühlung und Verflüssigung zugeführt, sondern zunächst in einem Absorptionsprozess von noch in ihr enthaltenen höheren Kohlenwasserstoffen befreit. Diese höheren Kohlenwasserstoffe werden dann, zusammen mit dem Absorptionsmittel, der vorgenannten rektifikatorischen Auftrennung als Rücklauf aufgegeben.

[0013] Dieser Rücklaufstrom besteht überwiegend aus  $C_1$ - bis  $C_5$ -Kohlenwasserstoffen. Sie ermöglichen es, in der rektifikatorischen Auftrennung im Wesentlichen  $C_4$ -Kohlenwasserstoffe mit hoher Ausbeute auszuwaschen.

[0014] Während bisher in der sog. HH-Kolonne  $C_4$ -Kohlenwasserstoffe mit ausreichend hoher Ausbeute gewonnen werden konnten, kann nunmehr eine hohe Ausbeute an  $C_3$ -Kohlenwasserstoffen durch den nachgeschalteten Absorptionsprozess realisiert werden.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren weiterbildend wird vorgeschlagen, dass dem Absorptionsprozess als Absorptionsmittel ein  $C_4/C_5$ -reicher Strom zugeführt wird.

[0016] Der vorgenannte, dem Absorptionsprozess als Absorptionsmittel zugeführte  $C_4/C_5$ -reiche Strom wird hierbei vorzugsweise in der rektifikatorischen Auftrennung der erwähnten  $C_3$ -reichen Fraktion gewonnen.

[0017] Die Zuführung des  $C_4/C_5$ -reichen Stromes verhindert zudem, dass der kritische Druck innerhalb der rektifikatorischen Auftrennung absinkt; dadurch wird sicher gestellt, dass die HH-Kolonne auch bei einem vergleichsweise hohen Druck des zu verflüssigenden Kohlenwasserstoff-reichen Stromes betrieben werden kann.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie weitere Ausgestaltungen desselben, die Gegenstände der abhängigen Patentansprüche darstellen, seien im Folgenden anhand der in den Fig. 1 sowie 2a bis 2c dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0019] Gemäß der in der Fig. 1 dargestellten Verfahrensweise wird dem erfindungsgemäßen Verflüssigungsverfahren über Leitung 1 ein trockener, vorbehandelter Kohlenwasserstoff-reicher Strom, beispielsweise Erdgas, zugeführt und im Wärmetauscher E1 abgekühlt und teilweise kondensiert. Über Leitung 2 wird dieser Strom ein- oder zweiphasig der HH-Kolonne T1 zugeführt. Der Sumpf der Kolonne T1 kann – wie in der Fig. 1 dargestellt – mittels eines Sumpfböilers beheizt werden. Am Kopf der Kolonne T1 wird über Leitung 4 eine  $C_2$ -reiche Fraktion abgezogen, im Wärmetauscher E2 abgekühlt und über Leitung 5 dem Sumpf der Absorptionskolonne T2 zugeführt. Aus dem Sumpf der Absorptionskolonne T2 wird die in ihr gewonnene  $C_3$ -Fraktion über Leitung 6 abgezogen und mittels der Pumpe P1 dem Kopf der Kolonne T1 als Rücklauf aufgegeben.

[0020] Die erfindungsgemäße Verfahrensweise ermöglicht es, dass in der Kolonne T1  $C_4$ -Kohlenwasserstoffe mit

einer vergleichsweise hohen Ausbeute ausgewaschen werden. Auch Benzol wird in der Kolonne T1 nahezu vollständig aus dem Einsatzgasstrom entfernt. Der Benzolgehalt des am Kopf der Kolonne T1 über Leitung 4 abgezogenen gasförmigen Stromes beträgt weniger als 1 ppm.

[0021] Am Kopf der Absorptionskolonne T2 wird über Leitung 7 eine C<sub>1</sub>-reiche Fraktion, die der weiteren Abkühlung und Verflüssigung zugeführt wird, abgezogen.

[0022] Als Absorptionsmittel wird der Absorptionskolonne T2 über Leitung 8 eine C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Fraktion zugeführt, wobei diese vor der Zuführung in die Absorptionskolonne T2 in den Wärmetauschern E1 und E2 abgekühlt wird. Auf die Quelle dieser C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Fraktion wird im Folgenden noch näher eingegangen werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren und damit die in den Kolonnen T1 und T2 zusammenwirkende Abtrennung von C<sub>3</sub>- sowie C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffen führt dazu, dass letztendlich eine C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>-Fraktion (LPG-Fraktion) mit einer vergleichsweise hohen Ausbeute gewonnen werden kann. Dadurch können in dem zu verflüssigenden, Kohlenwasserstoff-reichen Strom auch – sofern gewünscht – vergleichsweise niedrige Heizwerte eingestellt werden.

[0024] Die aus dem Sumpf der Kolonne T1 über Leitung 3 abgezogene C<sub>3</sub>-reiche Kohlenwasserstofffraktion wird über Ventil a in einen Demethanizer T3 entspannt. Am Kopf des Demethanizers T3 wird eine C<sub>1</sub>-Kohlenwasserstofffraktion abgezogen und bspw. als sog. Make-Up-Fraktion einem Kältemittel- bzw. Kältemittelgemischkreislauf zugeführt. Aus dem Sumpf des Demethanizers T3 wird über Leitung 10 eine C<sub>2</sub>+-Kohlenwasserstofffraktion abgezogen und über Ventil b in den Deethanizer T4 entspannt.

[0025] Am Kopf des Deethanizers T4 wird eine C<sub>2</sub>-Kohlenwasserstofffraktion abgezogen, die ggf. ebenfalls als Make-Up-Fraktion einem Kältemittel- bzw. Kältemittelgemischkreislauf zugeführt wird. Über Leitung 12 wird aus dem Sumpf des Deethanizers T4 eine C<sub>3</sub>+-Kohlenwasserstofffraktion abgezogen und über Ventil c in den Depropanizer T5 entspannt. Am Kopf des Depropanizers T5 wird eine C<sub>3</sub>-Kohlenwasserstoffproduktfraktion abgezogen. Über einen Seitenabzug (Leitung 14) wird aus dem Depropanizer T5 eine C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>-Produktfraktion – die sog. LPG-Produktfraktion – abgezogen und ggf. einer Weiterverarbeitung zugeführt.

[0026] Aus dem Sumpf des Depropanizers T5 wird über Leitung 15 eine C<sub>4</sub>+-Kohlenwasserstofffraktion abgezogen und über Ventil d in den Debutanizer T6 entspannt. Aus dem Kopfbereich des Debutanizers T6 wird über Leitung 16 eine C<sub>4</sub>-Produktfraktion abgezogen, während aus dem Sumpf über Leitung 19 eine C<sub>5</sub>+- bzw. Kondensatproduktfraktion abgezogen wird. Über einen Seitenabzug (Leitung 17) wird eine C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Fraktion abgezogen und der dem Debutanizer T6 nachgeschalteten Kolonne T7 zugeführt. Dieser Seitenstrom, der der Kolonne T7 im Sumpfbereich zugeführt wird, enthält Benzol, das durch Waschen mit einer Rücklauflosigkeit, die der Kolonne T7 über Leitung 21 aufgegeben wird, ausgewaschen, im Sumpfbereich der Kolonne T7 angesammelt und über die Leitung 18 wieder dem Debutanizer T6 zugeführt wird. Am Kopf der Kolonne T7 wird über Leitung 20 eine C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Fraktion abgezogen, im Wärmetauscher E3 kondensiert und in dem Rücklaufbehälter D1 gesammelt. Anschließend wird diese C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Fraktion mittels der Pumpen P2 und P3 teilweise als Rücklauf über Leitung 21 der Kolonne T7 an deren Kopf aufgegeben, teilweise über die bereits erwähnte Leitung 8 der Absorptionskolonne T2 als Absorptionsmittel zugeführt.

[0027] Der C<sub>3</sub>-Gehalt der über Leitung 8 der Absorptionskolonne T2 zugeführten C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-reichen Absorptionsmittel soll hierbei möglichst klein sein, um in der Absorptionsko-

lonne T2 eine Auswaschung der C<sub>3</sub>+-Komponenten mit möglichst hoher Ausbeute realisieren zu können. Auch der Gehalt an C<sub>4</sub>-Komponenten sollte möglichst klein sein, um die in der Trennkolonne T1 bereits erreichte hohe Ausbeute an C<sub>4</sub>-Kohlenwasserstoffen nicht zu verschlechtern. Folglich sollte der Gehalt an C<sub>5</sub>-Kohlenwasserstoffen möglichst groß gewählt werden, um eine effiziente Auswaschung von C<sub>3</sub>+-Kohlenwasserstoffen zu bewirken. Ferner ist der Benzolgehalt möglichst klein zu wählen, da ansonsten die in der Kolonne T1 erfolgte nahezu vollständige Entfernung von Benzol wieder verschlechtert und damit ein unerwünschter Feststoffausfall im Verflüssigungsteil möglich würde.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die rektifikatorische Auf-trennung des zu verflüssigenden Kohlenwasserstoff-reichen Stromes und der Absorptionsprozess in einer Kolonne realisiert werden. Die Fig. 2a, 2b sowie 2c zeigen drei Ausführungsformen, bei denen diese Verfahrensweise realisiert ist.

[0029] Die Fig. 2a zeigt eine Kolonne T12, der – wie in der Fig. 1 dargestellt – über Leitung 2 der abgekühlte, ggf. teilkondensierte Kohlenwasserstoff-reiche Strom zugeführt wird. Aus dem Sumpf der Kolonne T12 wird über Leitung 3 eine C<sub>3</sub>+-reiche Kohlenwasserstofffraktion abgezogen und – wie ebenfalls in der Fig. 1 gezeigt – rektifikatorisch in ihre Bestandteile zerlegt.

[0030] Am Kopf der Trennkolonne T12 wird über Leitung 1 eine Methan-reiche Gasfraktion abgezogen, die der weiteren Abkühlung und Verflüssigung unterworfen wird. Der Kolonne T12 wird über Leitung 8 die C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Absorptionsmittel zugeführt. Die Kolonne T12 weist in ihrem oberen Bereich eine Zwischenkühlung E2 auf, die bspw. als gewickelter Wärmetauscher ausgeführt ist.

[0031] Bei dieser Ausführungsform stellt der untere Teil der Kolonne T12 die in der Fig. 1 dargestellte Kolonne T1 dar, während in dem oberen Bereich der Kolonne T12 der Absorptionsprozess, der gemäß der Ausführungsform der Fig. 1 in der Kolonne T2 abläuft, realisiert wird.

[0032] Auch die in der Fig. 2b dargestellte Kolonne T12 vereint die Funktionen der Kolonnen T1 und T2 der Fig. 1 in sich. Hierbei wird in dem oberen Teil der Kolonne T12 ein Gas-Abzugsboden vorgesehen. Unterhalb dieses Gas-Abzugsbodens wird über Leitung 30 eine gasförmige Fraktion abgezogen, im Wärmetauscher E2 abgekühlt sowie teilweise kondensiert und anschließend über Leitung 31 dem Sumpf des oberen Bereiches der Kolonne T12 zugeführt. Wiederum wird über Leitung 8 dem Kopf der Kolonne T12 die C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-Waschfraktion aufgegeben. Am Kopf der Trennkolonne T12 wird über Leitung 7 eine Methan-reiche Gasfraktion abgezogen, die der weiteren Abkühlung und Verflüssigung unterworfen wird.

[0033] Auch die in der Fig. 2c dargestellte Kolonne T12 weist in ihrem oberen Bereich einen Gas-Abtrennboden auf. Die über Leitung 40 unterhalb dieses Gas-Abtrennbodens abgezogene gasförmige Fraktion wird nach Abkühlung und teilweiser Kondensation im Wärmetauscher E2 über Leitung 41 einem Abscheider D2, in dem der teilkondensierte Strom in eine gasförmige sowie eine flüssige Phase aufgetrennt wird, zugeführt. Am Kopf des Abscheiders D2 wird über Leitung 42 der gasförmige Anteil abgezogen und der Kolonne T12 oberhalb des Gas-Abtrennbodens zugeführt, während die Flüssigphase aus dem Abscheider D2 mittels der Pumpe P1 auf den erforderlichen Druck gepumpt und über Leitung 43 der Leitung 42 zugemischt wird.

[0034] Die Verwendung des vorgenannten Abscheiders D2 sowie der Pumpe P1 ermöglichen die freie Wahl hinsichtlich der Aufstellung des Wärmetauschers E2. Bei der Verfahrensführung gemäß der Fig. 2b kann auf eine in der Leitung 31 vorzusehende Rücklaufpumpe nur dann verzich-

tet werden, wenn der Wärmetauscher E2 oberhalb des Wiedereinspeisepunktes der Leitung 31 in die Kolonne T12 angeordnet ist.

[0035] Am Kopf der Trennkolonne T12 wird über Leitung 7<sup>'''</sup> eine Methan-reiche Gasfraktion abgezogen, die der weiteren Abkühlung und Verflüssigung unterworfen wird.

[0036] Das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens gewonnene LPG ist deshalb von großem wirtschaftlichen Wert, da LPG bei Umgebungstemperaturen verflüssigbar ist, einen hohen Energieinhalt aufweist und gut transportierbar ist. Darüber hinaus kann LPG umweltfreundlich verbrannt werden.

zumindest teilweise kondensiert wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verflüssigen eines Kohlenwasserstoff-reichen Stromes, insbesondere eines Erdgasstromes, mit gleichzeitiger Gewinnung einer C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>-reichen Fraktion, wobei die Verflüssigung des Kohlenwasserstoff-reichen Stromes im Wärmetausch gegen wenigstens einen Kältemittel- und/oder Kältemittelgemischstrom erfolgt und wobei die zu verflüssigende Kohlenwasserstoff-reiche Strom rektifikatorisch in eine C<sub>2</sub>-reiche Fraktion, die der Verflüssigung unterworfen wird, und in eine C<sub>3+</sub>-reiche Fraktion aufgetrennt und die C<sub>3+</sub>-reiche Fraktion rektifikatorisch in ihre Bestandteile aufgetrennt wird, wobei eine C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>-reichen Fraktion gewonnen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in der rektifikatorischen Auftrennung (T1) gewonnene C<sub>2</sub>-reiche Fraktion (4, 5) in einem Absorptionsprozess (T2) von noch in ihr enthaltenen höheren Kohlenwasserstoffen befreit wird und diese (6) zusammen mit dem dem Absorptionsprozess (T2) zugeführten Absorptionsmittel der rektifikatorischen Auftrennung (T1) als Rücklauf aufgegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Absorptionsprozess (T2) als Absorptionsmittel ein C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-reicher Strom (8) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der als Absorptionsmittel dem Absorptionsprozess (T2) zugeführte C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-reiche Strom (8) in der rektifikatorischen Auftrennung (T3, T4, ...) der C<sub>3+</sub>-reichen Fraktion (3) gewonnen wird, wobei die rektifikatorische Auftrennung (T3, T4, ...) der C<sub>3+</sub>-reichen Fraktion (3) einen Debutanizer (T6) aufweist, aus dem eine C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-reiche, Benzol-arme Seitenfraktion (17) einer Seitenkolonne (T7), in der der als Absorptionsmittel dem Absorptionsprozess (T2) zugeführte C<sub>4</sub>/C<sub>5</sub>-reiche Strom (8) gewonnen wird, zugeführt wird.

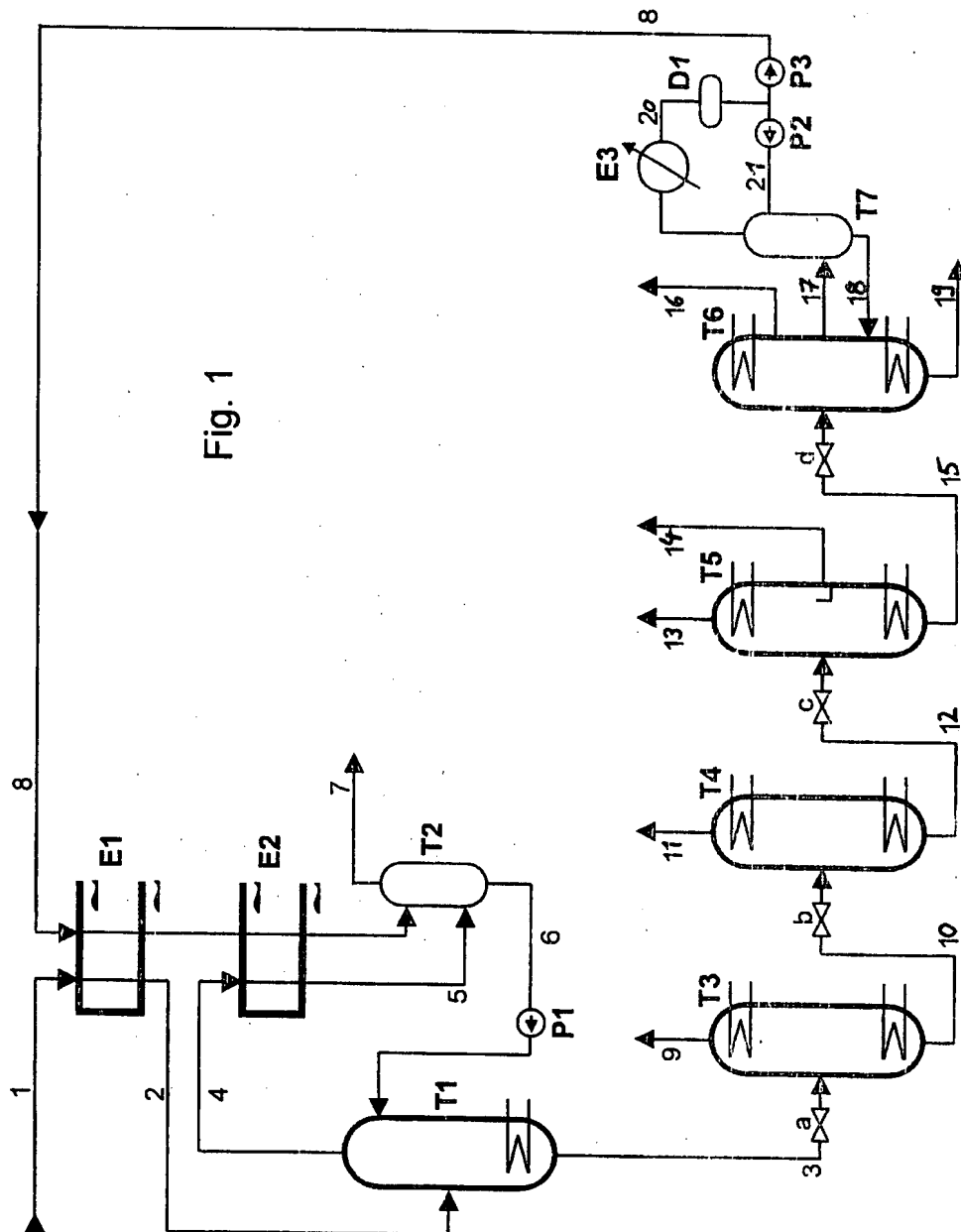
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Seitenkolonne (T7) gewonnene Benzol-enhaltende und höhere Kohlenwasserstoff-enhaltende Fraktion wieder dem Debutanizer (T6) zugeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die rektifikatorische Auftrennung (T1) des zu verflüssigenden Kohlenwasserstoff-reichen Strom (1, 2) und der Absorptionsprozess (T2) in einer Kolonne (T12) realisiert werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Absorptionsprozess (T2) zugeführte Absorptionsmittel vor seiner Zuführung abgekühlt wird (E1, E2).

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Absorptionsprozess (T2) zugeführte Absorptionsmittel bei der seiner Abkühlung (E1, E2)

**Fig. 1**



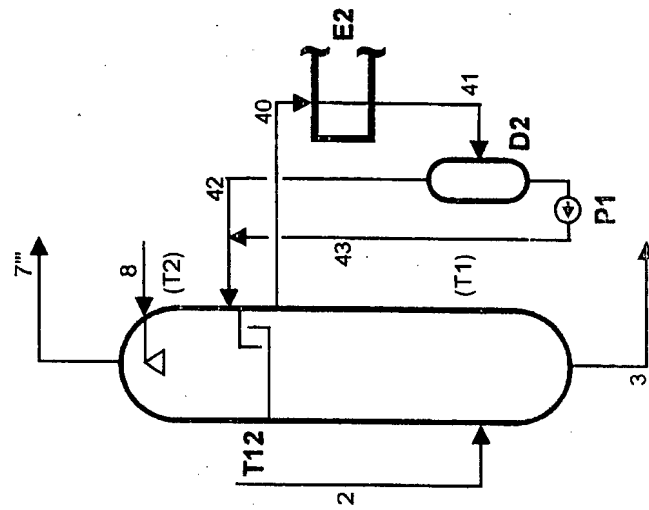


Fig. 2c

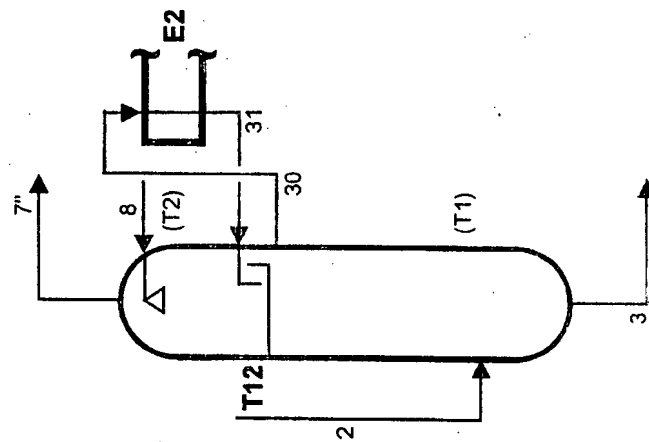


Fig. 2b

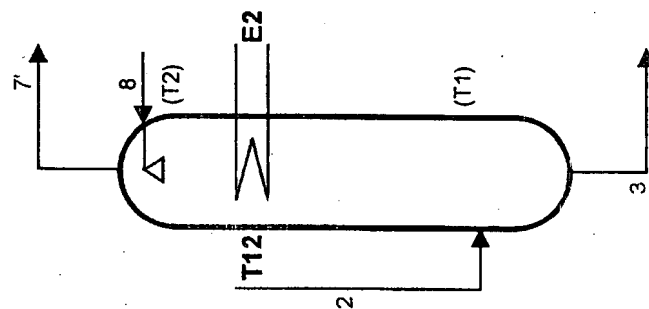


Fig. 2a